

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-223082

⑪ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)10月2日

B 66 B 13/14

Z

6862-3F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全15頁)

⑭ 発明の名称 エレベータドアの制御装置

⑯ 特 願 平2-18161

⑰ 出 願 平2(1990)1月29日

⑱ 発 明 者 平 林 輝 美 愛知県稲沢市菱町1番地 三菱電機株式会社稲沢製作所内  
⑱ 発 明 者 水 野 公 元 愛知県稲沢市菱町1番地 三菱電機株式会社稲沢製作所内  
⑱ 発 明 者 多 和 田 正 典 愛知県稲沢市菱町1番地 三菱電機株式会社稲沢製作所内  
⑱ 発 明 者 小 寺 利 幸 愛知県稲沢市菱町1番地 三菱電機エンジニアリング株式  
会社稲沢事業所内  
⑲ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号  
⑳ 代 理 人 弁理士 大 岩 増 雄 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

エレベータドアの制御装置

## 2. 特許請求の範囲

ドアモータの実際の速度と前記ドアモータの速度指令パターンとを比較して前記ドアモータの速度をフィードバック制御する速度フィードバック制御手段と、

前記速度フィードバック制御のときに、前記ドアモータの電流を電流検出器により検出して、前記ドアモータの速度を電流指令によりフィードバック制御する電流フィードバック制御手段と、

前記電流検出器の温度ドリフトをドア開閉指令が発生していないときに検出し、前記ドアモータの駆動時の前記電流検出器の温度ドリフトを補正する温度ドリフト補正手段とを具備することを特徴とするエレベータドアの制御装置。

## 3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

この発明はエレベータドアの制御装置に関するものであり、特に、電流検出器を用いてドアモータの電流を検出し、エレベータドアの開閉速度をフィードバック制御するエレベータドアの制御装置に関するものである。

[従来の技術]

第5図は従来のエレベータドアの制御装置の回路構成を示すブロック図である。

図において、(1)はエレベータドアを駆動するための電源、(2)はドアモータ駆動用のパワー回路、(3)はエレベータドアを直接駆動するドアモータ、(4)はドアモータ(3)の速度を検出するパルスエンコーダであり、このパルスエンコーダ(4)はドアモータ(3)の回転軸に直結され、ドアモータ(3)の回転に応じてパルスが発生する。(5)はエレベータの各種の動作を制御するエレベータ制御盤であり、戸開・戸閉信

号をドアに送信し、ドア全開位置信号を受信する。

(6)はエレベータドアの位置を検出する位置スイッチであり、ドアの全開及び全閉位置を検出する。(7)はパルスエンコーダ(4)のエンコーダパルスをカウントするパルスカウントであり、ドアモータ(3)の回転数及びドアの位置を検出するICである。(8)は8ビットの平行信号の送受信ポートを複数個持つ平行インターフェースであり、この平行インターフェース(8)はパルスカウント(7)から8ビット平行データが送られるICである。(9)は汎用CPU、(10)はCPU(9)によってデータが書込まれるRAMで、各種の動特性の実測値及び所定の定数が格納される。(11)は各種のデータ等を格納したROM、(12)は8ビットのデジタル信号をアナログ信号に変換するD/Aコンバータ、(13)はホール素子とオペアンプとからなる電流検出器(図示、DC-CT)であり、非接触によりドアモータ(3)のモータ電流を検出する。(14)はオペアンプからなる差動

アンプ、(15)は三角波発振回路、(16)は差動アンプ(14)の出力信号と三角波発振回路(15)の出力信号を比較するコンパレータ回路であり、これによりパルス幅変調信号(PWM信号)を生成する。(17)はパワー回路(2)を駆動するゲート信号発生回路である。

従来のエレベータドアの制御装置は上記のように構成されており、エレベータ制御盤(5)から送られてくる戸開指令は平行インターフェース(8)を介してCPU(9)に送られる。そして、パルスエンコーダ(4)の出力がパルスカウント(7)のデータ値を読むことにより判断される。

このエレベータドアの制御装置による制御動作についてフローチャートを用いて説明する。第6図は従来のエレベータドアの制御装置によるエレベータドアの制御動作を示すフローチャートである。

まず、ステップS1で、戸開閉指令を読み込む。この指令はエレベータ制御盤(5)からCPU

(9)に扉の開閉信号が平行インターフェース(8)を介して入力されることにより読み込まれる。ステップS2では、この指令が戸開指令か戸閉指令かを判断し、戸開指令の場合には戸開指令ルーチン(ステップS3からステップS12)が、一方、戸閉指令の場合には戸閉指令ルーチン(ステップS13)が各々実行される。

戸開指令の場合、ステップS3で平行インターフェース(8)を介してパルスカウント(7)のデータ値が読み込まれ、ステップS4で位置スイッチ(6)からの信号に基づきドア位置を算出し、ステップS5で前記ステップS4において算出したドアの実位置に応じたモータ速度 $V_t$ を算出する。ステップS6ではRAM(10)に格納されている各データを読み込み、ステップS7でROM(24b)に記憶されている速度指令パターンからドア位置に応じた速度指令値 $V_p$ を読み取り、ステップS8で $(V_p - V_t)$ を算出する。そして、ステップS9で位相補償の演算を行ない、ステップS10でゲイン $K$ を掛けて $K(V_p - V_t)$ を

算出する。ステップS11ではドア位置に応じたトルクリミッタをかけて、ステップS12でD/Aコンバータ(12)へ上記の算出値 $K(V_p - V_t)$ を平行インターフェース(8)を介して出力する。

上記のステップS3からステップS12の一連の流れにより、戸開指令ルーチンは実行される。一方、戸閉指令の場合には、ステップS13の戸閉指令ルーチンが実行される。ただし、このステップS13の戸閉指令ルーチンは、上記の戸開指令ルーチンと同様の流れなので、ここでは説明を省略する。このようにして、戸開指令ルーチン、或いは、戸閉指令ルーチンが実行される。そして、この上記一連の動作の結果、D/Aコンバータ(12)を介してアナログ信号の電流指令が差動アンプ(14)の正転入力ピンに入力される。

一方、上記動作と同時に、ドアモータ(3)に流れる電流が電流検出器(13)により検出され、アナログ信号として差動アンプ(14)の反転入力ピンに入力される。差動アンプ(14)では上

記電流指令 $I$ とモータ電流 $I'$ とにより $I-I'$ の演算を行ない、この偏差信号をコンパレータ回路(16)に出力する。コンパレータ回路(16)では前記偏差信号と三角波発振回路(15)からの三角波信号とを比較して、パルス幅変調信号(PWM信号)を生成する。ゲート信号発生回路(17)では上記コンパレータ回路(16)によるPWM信号に基づき、DCモータならば、4個のパワートランジスタブリッジ(ACモータならば、6個のパワートランジスタ)を制御する信号を発生する。

このように、従来のエレベータドアの制御装置は、ドアモータ(3)の実際の速度を検出し、前記ドアモータ(3)の速度指令パターンと比較して、電流指令により前記ドアモータ(3)の速度をフィードバック制御する速度フィードバック制御手段と、前記ドアモータ(3)の電流を電流検出器(13)により検出し、前記速度フィードバック制御用の電流指令と比較して、前記ドアモータ(3)の電流をフィードバック制御する電流フ

起っていた。

また、これを解消するには、温度ドリフトが少ない、所謂、低ドリフトの電流検出器(13)を必要とするために、エレベータドアの制御装置全体が高価にならざるを得なかった。

そこで、この発明は低コストで安定性の高い開閉制御が実現できるエレベータドアの制御装置の提供を課題とするものである。

#### [課題を解決するための手段]

この発明にかかるエレベータドアの制御装置は、ドアモータ(3)の実際の速度と前記ドアモータ(3)の速度指令パターンとを比較して前記ドアモータ(3)の速度をフィードバック制御する速度フィードバック制御手段と、前記速度フィードバック制御のときに、前記ドアモータ(3)の電流を電流検出器(13)により検出して、前記ドアモータ(3)の速度を電流指令によりフィードバック制御する電流フィードバック制御手段と、前記電流検出器(13)の温度ドリフトをドア開

閉フィードバック制御手段とを備えており、両フィードバック制御によりエレベータドアは所定の開閉動作を行なう。

なお、このようなエレベータドアの開閉制御に関する装置は、特開平1-98587号公報にも記載されている。

#### [発明が解決しようとする課題]

しかし、上記のような従来のエレベータドアの制御装置では、ドアモータ(3)の動きが周囲温度の変化の影響を受けていた。これは、ドアモータ(3)の電流を検出する電流検出器(13)の出力電圧が温度により変化をする、所謂、温度ドリフトが起きるためであった。このため、従来のこの種のエレベータドアの制御装置を使用したエレベータドアは、高温時と低温時で開閉速度が相違し、折角のフィードバック制御が信頼性の乏しいものとなっていた。特に、戸閉、戸開終端で、本来の速度指令パターンより遅くなったり、或いは、速くなって戸当り音が発生する等の不具合が

開指令が発生していないときに検出し、前記ドアモータ(3)の駆動時の前記電流検出器(13)の温度ドリフトを補正する温度ドリフト補正手段とを具備するものである。

#### [作用]

この発明のエレベータドアの制御装置においては、速度フィードバック制御手段及び電流フィードバック制御手段によりドアモータ(3)の速度を電流制御によってフィードバック制御する際に、温度ドリフト補正手段により前記ドアモータ(3)の電流を検出する電流検出器(13)の温度ドリフトをドア開閉指令が発生していないときに検出し、前記ドアモータ(3)の駆動時の前記電流検出器(13)の温度ドリフトを補正するので、周囲の温度変化に拘らず、所定の速度指令パターンに応じた適正な電流指令になり、ドアモータ(3)は適正な速度で駆動し、エレベータドアは適正な速度の開閉動作を行なう。

## 〔実施例〕

第1図はこの発明の一実施例であるエレベータドアの制御装置の回路構成を示すブロック図である。図中、(1)から(6)、及び(17)は上記従来例の構成部分と同一または相当する構成部分である。

図において、(18)はエレベータドアの駆動動作全般を制御する低コスト高性能のワンチップマイクロコンピュータからなる制御回路であり、(18a)はパルスエンコーダ(4)からの信号によりパルス数をカウントするパルスカウントユニット、(18b)はこの制御回路(18)をプログラム制御するプログラム及び各種のデータ等を格納したROM、(18c)は外部との信号の授受を行なう入出力ポート、(18d)は中央演算処理装置として機能するCPU、(18e)はCPU(18d)によってデータが書込まれるRAMで、各種の動特性の実測値及び所定の定数を格納するものである。(18f)はPWM(パルス幅変調)ユニットで、モータドライブ信号を発

生するパルス幅変調の信号発生回路である。(18g)は電流検出器(DC-CT; 13)により検出したドアモータ(3)のモータ電流を、デジタル信号に変換するA/Dユニットである。この制御回路(18)はエレベータドアの制御装置の中核をなし、ドアモータ(3)の速度をフィードバック制御する速度フィードバック制御手段と、このドアモータ(3)の速度制御を電流制御によりフィードバック制御する電流フィードバック制御手段と、電流検出器(13)の温度ドリフトを補正する温度ドリフト補正手段としての各機能を有している。

ここで、ドアモータ(3)の電流を検出する電流検出器(13)の出力電圧が温度により変化をする、所謂、温度ドリフト、及びこの温度ドリフトを補正できる原理について図を用いて説明をする。第4図はこの発明の一実施例であるエレベータドアの制御装置で用いた電流検出器の出力電圧とモータ電流との温度ドリフトを示す特性図である。なお、図から明らかなように、電流検出器の

出力電圧とモータ電流とは直線的な関係となっており、電流検出器(13)の電圧からドアモータ(3)の電流が検出できる。

図において、(a)は温度による特性線の変動量が0の場合を示し、(b)は温度変動により特性線がプラス側に移動した場合を示し、(c)は温度変動により特性線がマイナス側に移動した場合を示している。なお、(b)及び(c)はこのエレベータドアの制御装置において、電流検出器(13)が最大限移動し得る場合を各々示している。したがって、特性線はこの(b)と(c)との間を周囲の温度変化に応じて上下に変動する。しかし、この温度の変化は実際には非常に緩やかに変化をするので、ドア全開中、或いは、一定時間乗場呼びがなくエレベータが休止中のように、戸開、または戸閉指令のいずれもないとき、即ち、モータ電流が流れていないときのドア駆動開始直前と、ドア駆動開始直後とは温度差はそれ程ない。そこで、この温度変化による特性線の移動量を予め記憶しておき、この移動量を補正する

ことにより、電流検出器(13)はドアモータ(3)の電流を正確に検出することができる。例えば、モータ電流が流れていないときの特性線が(b)の場合には移動量 $+\Delta V$ を、そして、(c)の場合には移動量 $-\Delta V$ を読み取って、この値を制御回路(18)のRAM(18e)に電流検出器(電流検出器)(13)の温度ドリフトとして一時記憶する。この後、戸開、戸閉指令があったときに、前記RAM(18e)に記憶した移動量を補正する。即ち、(b)の場合には、 $V_a - \Delta V$ と補正することにより、正しい電流値 $I_o$ が検出できる。また、(c)の場合には、 $V_b + \Delta V$ と補正することにより、正しい電流値 $I_o$ が検出できる。この結果、電流検出器(13)の出力電圧が温度ドリフトすることに起因する、ドアモータ(3)の動きが周囲温度の変化により影響を受ける現象を回避できる。

つぎに、この実施例のエレベータドアの制御装置による制御動作についてフローチャートを用いて説明する。第2図及び第3図はこの発明のエレ

ベータドアの制御装置によるエレベータドアの制御動作例を示すフローチャートである。

まず、ステップS21で、戸開閉指令を読み込む。この指令はエレベータ制御盤(5)から制御回路(18)に扉の開閉信号が入力されることにより読み込まれる。ステップS22では戸開閉指令の読み込みの有無が判断され、読み込みがなしの場合にはステップS23で制御回路(18)のA/Dユニット(18g)への電流検出器(13)の出力電圧を読みRAM(18e)に $\pm \Delta I$ を温度ドリフト量として格納する。なお、当然のことではあるが、このRAM(18e)に格納される温度ドリフト量は温度の変化に応じて変動する。そして、ステップS21で実際に戸開閉指令が読み込まれると、ステップS22で読み込みありと判断され、ステップS24に進み、この指令が戸開指令か戸閉指令かを判断し、戸開指令の場合には戸開指令ルーチン(ステップS25からステップS36)が、一方、戸閉指令の場合には戸閉指令ルーチン(ステップS37)が各々実行される。

に入力し、このPWMユニット(18f)からPWM信号(パルス幅変調信号)を出力する。

上記のステップS25からステップS36の一連の流れにより、戸開指令ルーチンは実行される。一方、戸閉指令の場合には、ステップS37の戸閉指令ルーチンが実行される。ただし、このステップS37の戸閉指令ルーチンは、上記の戸開指令ルーチンと同様の流れなので、ここでは説明を省略する。このようにして、戸開指令ルーチン、或いは、戸閉指令ルーチンが実行される。

このように、この実施例のエレベータ扉の制御装置では、制御回路(18)のROM(18b)内に、予め、ドア位置に応じたドアモータ(3)の速度指令パターンが記憶されている。そして、パルスエンコーダ(4)及びパルスカウントユニット(18a)によりドアモータ(3)の実際の速度を検出し、前記速度指令パターンとの速度偏差を算出して、この速度指令パターンに従ってドアモータ(3)が駆動することにより、エレベータドアが所定の開閉動作を行なう。

戸開指令の場合には、ステップS25でパルスカウントユニット(18a)によるデータ値の読み込みを行ない、ステップS26で位置スイッチ(6)からの信号に基づきドア位置を算出し、ステップS27で前記ステップS26で算出したドアの実位置に応じたモータ速度 $V_t$ を算出する。ステップS28ではRAM(18e)に格納されている各データを読み込み、ステップS29でROM(24b)に記憶されている速度指令パターンからドア位置に応じた速度指令値 $V_p$ を読み取る。そして、ステップS30で $(V_p - V_t)$ を算出し、ステップS31で位相補償の演算を行ない、ステップS32でゲイン $K$ を掛けて $K(V_p - V_t)$ を算出し、ステップS33でドア位置に応じたトルクリミッタをかける。ステップS34でA/Dユニット(18g)からモータ電流 $I'$ を読み込み、ステップS35で上記ステップS33においてトルクリミッタをかけた値を電流指令 $I$ とし、 $I - I' \pm \Delta I$ を演算する。ステップS36ではこの電流指令 $I$ をPWMユニット(18f)

また、制御回路(18)のROM(18b)内には、上記速度指令パターンに応じたドアモータ(3)の電流指令も記憶されている。そして、電流検出器(13)及びA/Dユニット(18g)によりドアモータ(3)の実際の電流をデジタル信号で検出し、前記電流指令との偏差を演算して、この電流指令に従ってドアモータ(3)が駆動することにより、エレベータドアが所定の開閉動作を行なう。

さらに、上記の両フィードバック制御の際に、この制御回路(18)のRAM(18e)に電流検出器(13)の温度ドリフト量をドア開閉指令が発生していないときに予め検出して記憶しておき、この記憶値を利用してドアモータ(3)の駆動時の電流検出器(13)の温度ドリフトを補正する温度ドリフト補正を行なう。

上記のように、この実施例のエレベータドアの制御装置は、ドアモータ(3)の実際の速度と前記ドアモータ(3)の速度指令パターンとを比較して前記ドアモータ(3)の速度をフィードバック

ク制御する速度フィードバック制御手段と、前記速度フィードバック制御のときに、前記ドアモータ(3)の電流を電流検出器(13)により検出して、この検出信号をデジタル化し、前記ドアモータ(3)の速度制御を電流指令によりフィードバック制御する電流フィードバック制御手段と、前記電流検出器(13)の温度ドリフトをドア開閉指令が発生していないときに検出し、前記ドアモータ(3)の駆動時の前記電流検出器(13)の温度ドリフトを補正する温度ドリフト補正手段とを備えている。そして、ワンチップマイクロコンピュータからなる制御回路(18)に組込まれているA/Dユニット(18g)を利用して、モータ電流ゼロ時の電流検出器(13)の出力値から、常に、その値(デジタル値)を使って電流検出器(13)の検出値が演算により補正される。

したがって、速度フィードバック制御及び電流フィードバック制御が行なわれる際に、温度ドリフト補正手段により電流検出器(13)の温度ドリフトが補正されるので、周囲の温度変化に拘ら

ず、所定の速度指令パターンに応じた適正な電流指令になり、ドアモータ(3)は適正な速度で駆動する。この結果、エレベータドアは安価な構成により適正な速度の開閉動作を行なうので、低コストで安定性の高い開閉制御ができる。

ところで、このエレベータドアの制御装置の電流検出器(13)の温度ドリフトを補正する際に使用される補正用のパラメータは、上記実施例からも明らかなように、電圧であっても、或いは電流であってもよく、所定の速度指令パターンに応じた適正な電流指令が得られれば構わない。

#### [発明の効果]

以上説明したとおり、この発明のエレベータドアの制御装置は、速度フィードバック制御手段及び電流フィードバック制御手段に温度ドリフト補正手段を付加するという簡易な構成により、両フィードバック制御が行なわれる際に、ドアモータの電流を検出する電流検出器の温度ドリフトが補正され、周囲の温度変化に拘らず、所定の速度指

令パターンに応じた適正な電流指令になり、ドアモータは適正な速度で駆動し、エレベータドアは適正な速度の開閉動作を行なうので、低コストで安定性の高い開閉制御ができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例であるエレベータドアの制御装置の回路構成を示すブロック図、第2図及び第3図はこの発明の一実施例であるエレベータドアの制御装置によるエレベータドアの制御動作例を示すフローチャート、第4図はこの発明の一実施例であるエレベータドアの制御装置で用いた電流検出器の出力電圧とモータ電流との温度ドリフトを示す特性図、第5図は従来のエレベータドアの制御装置の回路構成を示すブロック図、第6図は従来のエレベータドアの制御装置によるエレベータドアの制御動作を示すフローチャートである。

図において、

3 : ドアモータ

13 : 電流検出器

18 : 制御回路

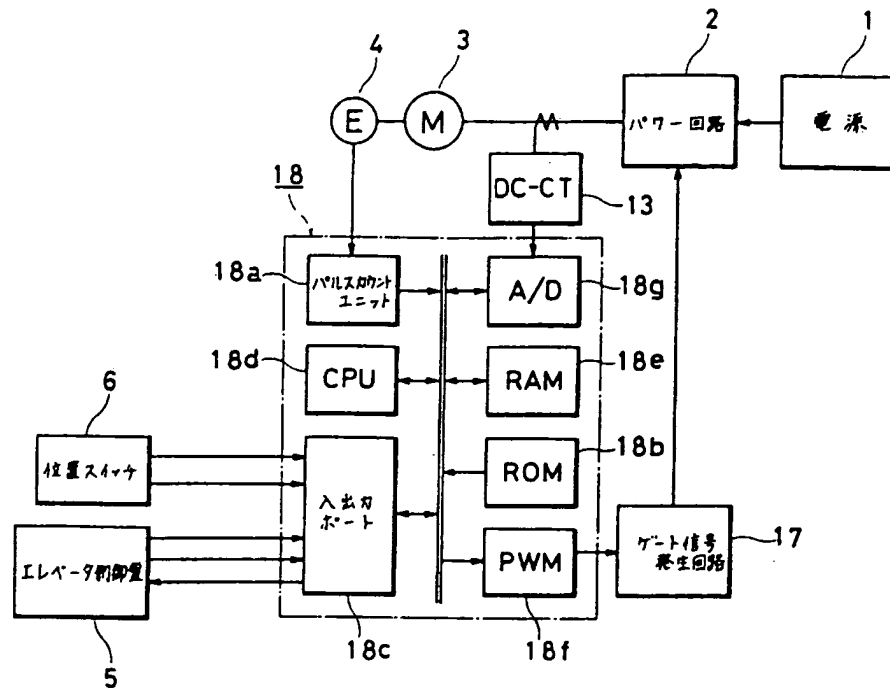
18g : A/Dユニット

である。

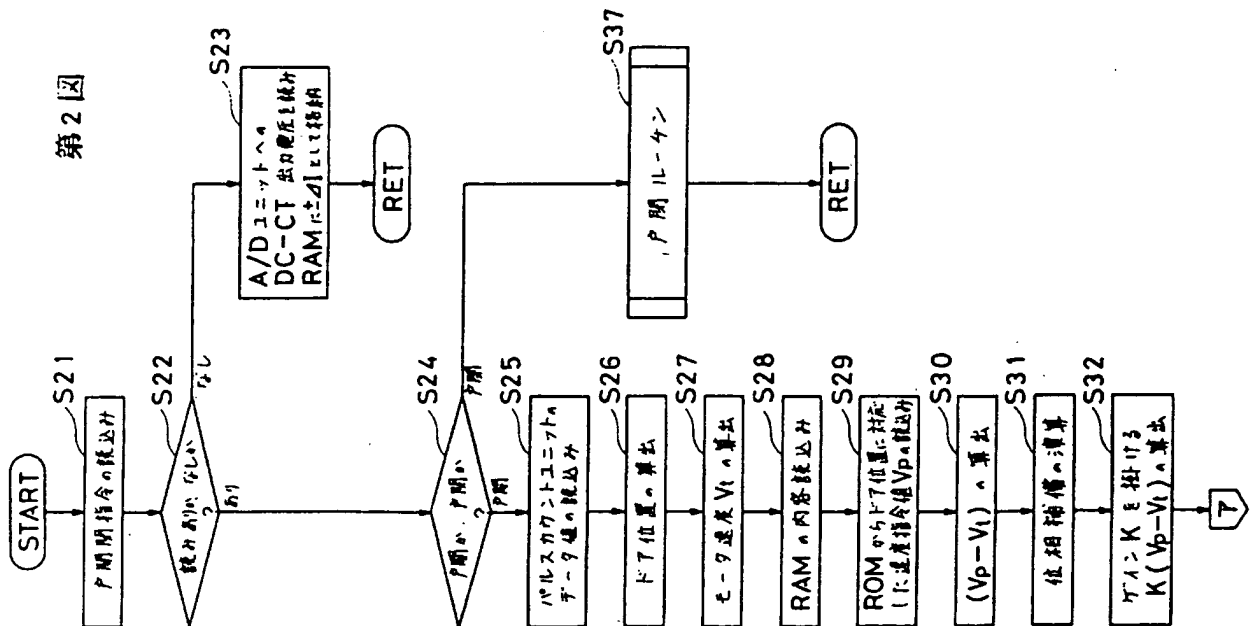
なお、図中、同一符号及び同一記号は同一または相当部分を示すものである。

代理人 弁理士 大岩 増雄 外2名

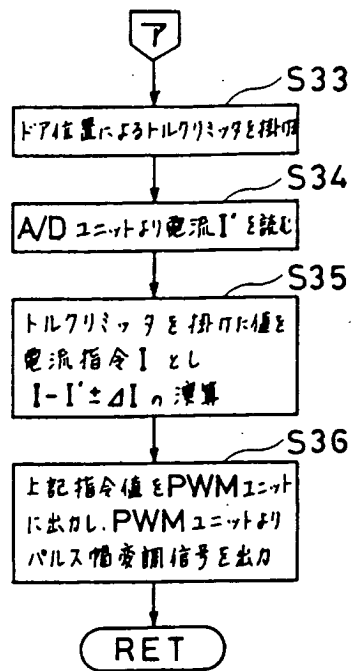
第1図



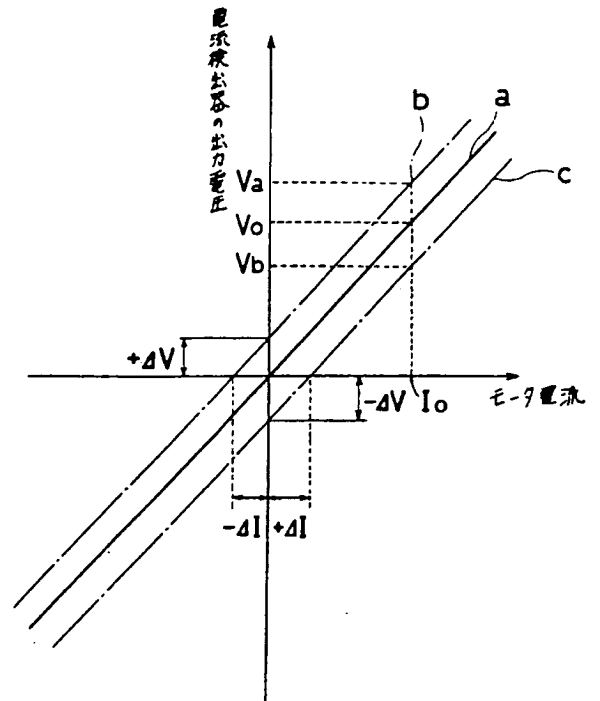
第2図



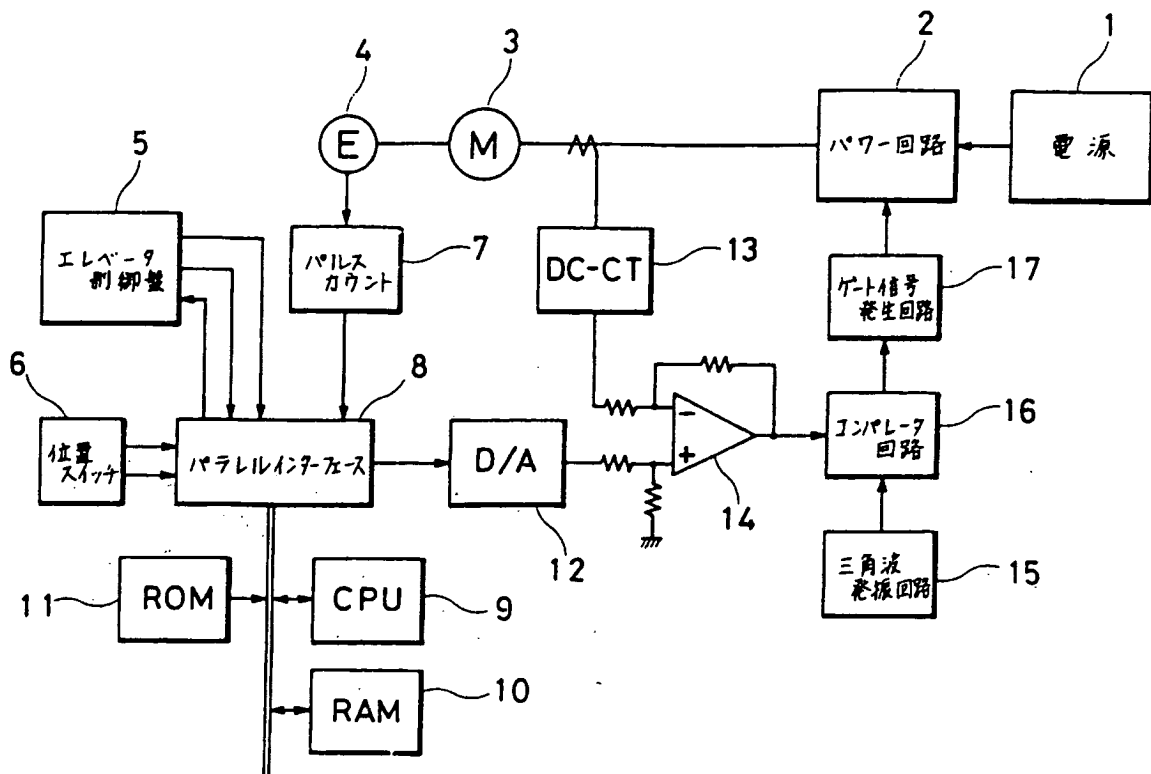
第3図



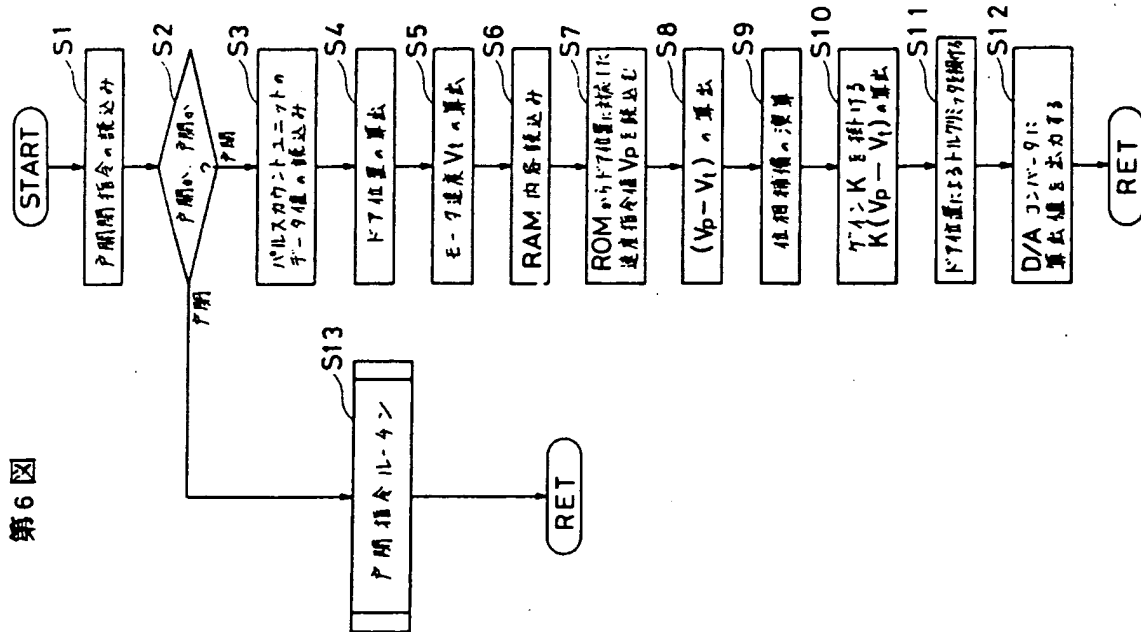
第4図



第5図







手続補正書 (自発)

平成 2 年 8 月 16 日

特許庁長官殿

1. 事件の表示 特願平2-018161号

2. 発明の名称

モータの制御装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人  
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号  
名 称 (601) 三菱電機株式会社  
代表者 志 岐 守 哉

4. 代 理 人

住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号  
三菱電機株式会社内  
氏 名 (7375) 弁理士 大 岩 増 雄  
(連絡先 03(213) 3421 特許部)

5. 補正の対象

(1) 明細書全文

6. 補正の内容

(1) 明細書全文を別紙のとおり補正する。

7. 添付書類

(1) 補正後の明細書全文 1 通

方式  
査定



## 明 細 書

## 1. 発明の名称

モータの制御装置

## 2. 特許請求の範囲

モータの実際の速度と前記モータの速度指令パターンとを比較して前記モータの速度をフィードバック制御する速度フィードバック制御手段と、

前記速度フィードバック制御のときに、前記モータの電流を電流検出器により検出して、前記モータの速度を電流指令によりフィードバック制御する電流フィードバック制御手段と、

前記電流検出器の温度ドリフトをモータ駆動指令が発生していないときに検出し、前記モータの駆動時の前記電流検出器の温度ドリフトを補正する温度ドリフト補正手段と  
を具備することを特徴とするモータの制御装置。

## 3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

(6)はエレベータドアの位置を検出する位置スイッチであり、ドアの全開及び全閉位置を検出する。(7)はパルスエンコーダ(4)のエンコーダパルスをカウントするパルスカウンタであり、ドアモータ(3)の回転数及びドアの位置を検出するICである。(8)は8ビットの平行信号の送受信ポートを複数個持つ平行インターフェースであり、この平行インターフェース(8)はパルスカウンタ(7)から8ビット平行データが送られるICである。(9)は汎用CPU、(10)はCPU(9)によってデータが書込まれるRAMで、各種の動特性の実測値及び所定の定数が格納される。(11)は各種のデータ等を格納したROM、(12)は8ビットのデジタル信号をアナログ信号に変換するD/Aコンバータ、(13)はホール素子とオペアンプとからなる電流検出器(図示、DC-CT)であり、非接触によりドアモータ(3)のモータ電流を検出する。(14)はオペアンプとからなる差動アンプ、(15)は三角波発振回路、(16)は

この発明はモータの制御装置に関するものであり、特に、電流検出器を用いてモータの電流を検出し、モータの速度をフィードバック制御するモータの制御装置に関するものである。なお、以下においては、一応用例としてエレベータドアの制御装置について説明をする。

[従来の技術]

第5図は従来のエレベータドアの制御装置の回路構成を示すブロック図である。

図において、(1)はエレベータドアを駆動するための電源、(2)はドアモータ駆動用のパワー回路、(3)はエレベータドアを直接駆動するドアモータ、(4)はドアモータ(3)の速度を検出するパルスエンコーダであり、このパルスエンコーダ(4)はドアモータ(3)の回転軸に直接され、ドアモータ(3)の回転に応じてパルスを発生する。(5)はエレベータの各種の動作を制御するエレベータ制御盤であり、戸開・戸閉信号をドアに送信し、ドア全開位置信号を受信する。

差動アンプ(14)の出力信号と三角波発振回路(15)の出力信号を比較するコンパレータ回路であり、これによりパルス幅変調信号(PWM信号)を生成する。(17)はパワー回路(2)を駆動するゲート信号発生回路である。

従来のエレベータドアの制御装置は上記のように構成されており、エレベータ制御盤(5)から送られてくる戸開指令は平行インターフェース(8)を介してCPU(9)に送られる。そして、パルスエンコーダ(4)の出力がパルスカウンタ(7)のデータ値を読むことにより判断される。

このエレベータドアの制御装置による制御動作についてフローチャートを用いて説明する。第6図は従来のエレベータドアの制御装置によるエレベータドアの制御動作を示すフローチャートである。

まず、ステップS1で、戸開閉指令を読み込む。この指令はエレベータ制御盤(5)からCPU(9)に扉の開閉信号が平行インターフェー

ス(8)を介して入力されることにより読込まれる。ステップS2では、この指令が戸開指令か戸閉指令かを判断し、戸開指令の場合には戸開指令ルーチン(ステップS3からステップS12)が、一方、戸閉指令の場合には戸閉指令ルーチン(ステップS13)が各々実行される。

戸開指令の場合、ステップS3でパラレルインターフェース(8)を介してパルスカウンタ(7)のデータ値が読込まれ、ステップS4で位置スイッチ(6)からの信号に基づきドア位置を算出し、ステップS5で前記ステップS4において算出したドアの実位置に応じたモータ速度 $V_l$ を算出する。ステップS6ではRAM(10)に格納されている各データを読み込み、ステップS7でROM(24b)に記憶されている速度指令パターンからドア位置に応じた速度指令値 $V_p$ を読み取り、ステップS8で $(V_p - V_l)$ を算出する。そして、ステップS9で位相補償の演算を行ない、ステップS10でゲイン $K$ を掛けて $K(V_p - V_l)$ を算出する。ステップS11ではドア位置に応じた

トルクリミッタをかけて、ステップS12でD/Aコンバータ(12)へ上記の算出値 $K(V_p - V_l)$ をパラレルインターフェース(8)を介して出力する。

上記のステップS3からステップS12の一連の流れにより、戸開指令ルーチンは実行される。一方、戸閉指令の場合には、ステップS13の戸閉指令ルーチンが実行される。ただし、このステップS13の戸閉指令ルーチンは、上記の戸開指令ルーチンと同様の流れなので、ここでは説明を省略する。このようにして、戸開指令ルーチン、或いは、戸閉指令ルーチンが実行される。そして、この上記一連の動作の結果、D/Aコンバータ(12)を介してアナログ信号の電流指令が差動アンプ(14)の正転入力ピンに入力される。

一方、上記動作と同時に、ドアモータ(3)に流れる電流が電流検出器(13)により検出され、アナログ信号として差動アンプ(14)の反転入力ピンに入力される。差動アンプ(14)では上記電流指令 $I$ とモータ電流 $I'$ とにより $I - I'$

の演算を行ない、この偏差信号をコンパレータ回路(16)に出力する。コンパレータ回路(16)では前記偏差信号と三角波発振回路(15)からの三角波信号とを比較して、パルス幅変調信号(PWM信号)を生成する。ゲート信号発生回路(17)では上記コンパレータ回路(16)によるPWM信号に基づき、DCモータならば、4個のパワートランジスタブリッジ(ACモータならば、6個のパワートランジスタ)を制御する信号を発生する。

このように、従来のエレベータドアの制御装置は、ドアモータ(3)の実際の速度を検出し、前記ドアモータ(3)の速度指令パターンと比較して、電流指令により前記ドアモータ(3)の速度をフィードバック制御する速度フィードバック制御手段と、前記ドアモータ(3)の電流を電流検出器(13)により検出し、前記速度フィードバック制御用の電流指令と比較して、前記ドアモータ(3)の電流をフィードバック制御する電流フィードバック制御手段とを備えており、両フィー

ドバック制御によりエレベータドアは所定の開閉動作を行なう。

なお、このようなエレベータドアの開閉制御に関する装置は、特開平1-98587号公報にも記載されている。

#### [発明が解決しようとする課題]

しかし、上記のような従来のエレベータドアの制御装置では、ドアモータ(3)の動きが周囲温度の変化の影響を受けていた。これは、ドアモータ(3)の電流を検出する電流検出器(13)の出力電圧が温度により変化をする、所謂、温度ドリフトが起きるためであった。このように、従来のモータの制御装置は、高温時と低温時に制御速度が相違し、折角のフィードバック制御が信頼性の乏しいものとなっていた。

また、これを解消するには、温度ドリフトが少ない、所謂、低ドリフトの電流検出器(13)を必要とするために、モータの制御装置全体が高価にならざるを得なかった。

そこで、この発明は低コストで安定性の高い速度制御が実現できるモータの制御装置の提供を課題とするものである。

#### 〔課題を解決するための手段〕

この発明にかかるモータの制御装置は、モータの実際の速度と前記モータの速度指令パターンとを比較して前記モータの速度をフィードバック制御する速度フィードバック制御手段と、前記速度フィードバック制御のときに、前記モータの電流を電流検出器により検出して、前記モータの速度を電流指令によりフィードバック制御する電流フィードバック制御手段と、前記電流検出器の温度ドリフトをモータ駆動指令が発生していないときに検出し、前記モータの駆動時の前記電流検出器の温度ドリフトを補正する温度ドリフト補正手段とを具備するものである。

#### 〔作用〕

この発明のモータの制御装置においては、速度

(18a)はパルスエンコーダ(4)からの信号によりパルス数をカウントするパルスカウントユニット、(18b)はこの制御回路(18)をプログラム制御するプログラム及び各種のデータ等を格納したROM、(18c)は外部との信号の授受を行なう入出力ポート、(18d)は中央演算処理装置として機能するCPU、(18e)はCPU(18d)によってデータが書込まれるRAMで、各種の動特性の実測値及び所定の定数を格納するものである。(18f)はPWM(パルス幅変調)ユニットで、モータドライブ信号を発生するパルス幅変調の信号発生回路である。(18g)は電流検出器(DC-CT;13)により検出したドアモータ(3)のモータ電流を、デジタル信号に変換するA/Dユニットである。この制御回路(18)はエレベータドアの制御装置の中核をなし、ドアモータ(3)の速度をフィードバック制御する速度フィードバック制御手段と、このドアモータ(3)の速度制御を電流制御によりフィードバック制御する電流フィードバック制

フィードバック制御手段及び電流フィードバック制御手段によりモータの速度を電流制御によってフィードバック制御する際に、温度ドリフト補正手段により前記モータの電流を検出する電流検出器の温度ドリフトをモータ駆動指令が発生していないときに検出し、前記モータの駆動時の前記電流検出器の温度ドリフトを補正するので、周囲の温度変化に拘らず、所定の速度指令パターンに応じた適正な電流指令になり、モータは適正な速度で駆動する。

#### 〔実施例〕

第1図はこの発明の一実施例であるエレベータドアの制御装置の回路構成を示すブロック図である。図中、(1)から(6)、及び(17)は上記従来例の構成部分と同一または相当する構成部分である。

図において、(18)はエレベータドアの駆動動作全般を制御する低コスト高性能のワンチップマイクロコンピュータからなる制御回路であり、

御手段と、電流検出器(13)の温度ドリフトを補正する温度ドリフト補正手段としての各機能を有している。

ここで、ドアモータ(3)の電流を検出する電流検出器(13)の出力電圧が温度により変化をする、所謂、温度ドリフト、及びこの温度ドリフトを補正できる原理について図を用いて説明をする。第4図はこの発明の一実施例であるエレベータドアの制御装置で用いた電流検出器の出力電圧とモータ電流との温度ドリフトを示す特性図である。なお、図から明らかなように、電流検出器の出力電圧とモータ電流とは直線的な関係となっており、電流検出器(13)の電圧からドアモータ(3)の電流が検出できる。

図において、(a)は温度による特性線の変動量が0の場合を示し、(b)は温度変動により特性線がプラス側に移動した場合を示し、(c)は温度変動により特性線がマイナス側に移動した場合を示している。なお、(b)及び(c)はこのエレベータドアの制御装置において、電流検出器

(13)が最大限移動し得る場合を各々示している。したがって、特性線はこの(b)と(c)との間を周囲の温度変化に応じて上下に変動する。しかし、この温度の変化は実際には非常に緩やかに変化をするので、ドア全開中、或いは、一定時間乗場呼びがなくエレベータが休止中のように、戸開、または戸閉指令のいずれもないとき、即ち、モータ電流が流れていないときのドア駆動開始直前と、ドア駆動開始直後とでは温度差はそれほど程ない。そこで、この温度変化による特性線の移動量を予め記憶しておき、この移動量を補正することにより、電流検出器(13)はドアモータ(3)の電流を正確に検出することができる。例えば、モータ電流が流れていないときの特性線が(b)の場合には移動量 $+\Delta V$ を、そして、(c)の場合には移動量 $-\Delta V$ を記憶して、この値を制御回路(18)のRAM(18e)に電流検出器(電流検出器)(13)の温度ドリフトとして一時記憶する。この後、戸開、戸閉指令があったときに、前記RAM(18e)に記憶した移動量を

圧を読みRAM(18e)に $\pm \Delta I$ を温度ドリフト量として格納する。なお、当然のことではあるが、このRAM(18e)に格納される温度ドリフト量は温度の変化に応じて変動する。そして、ステップS21で実際に戸開閉指令が読み込まれると、ステップS22で読み込みありと判断され、ステップS24に進み、この指令が戸開指令か戸閉指令かを判断し、戸開指令の場合には戸開指令ルーチン(ステップS25からステップS36)が、一方、戸閉指令の場合には戸閉指令ルーチン(ステップS37)が各々実行される。

戸開指令の場合には、ステップS25でパルスカウンタユニット(18a)によるデータ値の読み込みを行ない、ステップS26で位置スイッチ(6)からの信号に基づきドア位置を算出し、ステップS27で前記ステップS26で算出したドアの実位置に応じたモータ速度 $V_t$ を算出する。ステップS28ではRAM(18e)に格納されている各データを読み込み、ステップS29でROM(24b)に記憶されている速度指令パターン

補正する。即ち、(b)の場合には、 $V_a - \Delta V$ と補正することにより、正しい電流値 $I_o$ が検出できる。また、(c)の場合には、 $V_b + \Delta V$ と補正することにより、正しい電流値 $I_o$ が検出できる。この結果、電流検出器(13)の出力電圧が温度ドリフトすることによって起因する、ドアモータ(3)の動きが周囲温度の変化により影響を受ける現象を回避できる。

つぎに、この実施例のエレベータドアの制御装置による制御動作についてフローチャートを用いて説明する。第2図及び第3図はこの発明のエレベータドアの制御装置によるエレベータドアの制御動作例を示すフローチャートである。

まず、ステップS21で、戸開閉指令を読み込む。この指令はエレベータ制御盤(5)から制御回路(18)に扉の開閉信号が入力されることにより読み込まれる。ステップS22では戸開閉指令の読み込みの有無が判断され、読み込みがない場合にはステップS23で制御回路(18)のA/Dユニット(18g)への電流検出器(13)の出力電

からドア位置に応じた速度指令値 $V_p$ を読み取る。そして、ステップS30で $(V_p - V_t)$ を算出し、ステップS31で位相補償の演算を行ない、ステップS32でゲイン $K$ を掛けて $K(V_p - V_t)$ を算出し、ステップS33でドア位置に応じたトルクリミッタをかける。ステップS34でA/Dユニット(18g)からモータ電流 $I'$ を読み込み、ステップS35で上記ステップS33においてトルクリミッタをかけた値を電流指令 $I$ とし、 $I - I' \pm \Delta I$ を演算する。ステップS36ではこの電流指令 $I$ をPWMユニット(18f)に入力し、このPWMユニット(18f)からPWM信号(パルス幅変調信号)を出力する。

上記のステップS25からステップS36の一連の流れにより、戸開指令ルーチンは実行される。一方、戸閉指令の場合には、ステップS37の戸閉指令ルーチンが実行される。ただし、このステップS37の戸閉指令ルーチンは、上記の戸開指令ルーチンと同様の流れなので、ここでは説明を省略する。このようにして、戸開指令ルーチン、

或いは、戸閉指令ルーチンが実行される。

このように、この実施例のエレベータ扉の制御装置では、制御回路(18)のROM(18b)内に、予め、ドア位置に応じたドアモータ(3)の速度指令パターンが記憶されている。そして、パルスエンコーダ(4)及びパルスカウントユニット(18a)によりドアモータ(3)の実際の速度を検出し、前記速度指令パターンとの速度偏差を算出して、この速度指令パターンに従ってドアモータ(3)が駆動することにより、エレベータドアが所定の開閉動作を行なう。

また、制御回路(18)のROM(18b)内には、上記速度指令パターンに応じたドアモータ(3)の電流指令も記憶されている。そして、電流検出器(13)及びA/Dユニット(18g)によりドアモータ(3)の実際の電流をデジタル信号で検出し、前記電流指令との偏差を演算して、この電流指令に従ってドアモータ(3)が駆動することにより、エレベータドアが所定の開閉動作を行なう。

の温度ドリフトを補正する温度ドリフト補正手段とを備えている。そして、ワンチップマイクロコンピュータからなる制御回路(18)に組込まれているA/Dユニット(18g)を利用して、モータ電流ゼロ時の電流検出器(13)の出力値から、常に、その値(デジタル値)を使って電流検出器(13)の検出値が演算により補正される。

したがって、速度フィードバック制御及び電流フィードバック制御が行なわれる際に、温度ドリフト補正手段により電流検出器(13)の温度ドリフトが補正されるので、周囲の温度変化に拘らず、所定の速度指令パターンに応じた適正な電流指令になり、ドアモータ(3)は適正な速度で駆動する。この結果、エレベータドアは安価な構成により適正な速度の開閉動作を行なうので、低コストで安定性の高い開閉制御ができる。

ところで、このモータの制御装置の電流検出器(13)の温度ドリフトを補正する際に使用される補正用のパラメータは、上記実施例からも明らかなように、電圧であっても、或いは電流であっ

さらに、上記の両フィードバック制御の際に、この制御回路(18)のRAM(18e)に電流検出器(13)の温度ドリフト量をドア開閉指令が発生していないときに予め検出して記憶しておき、この記憶値を利用してドアモータ(3)の駆動時の電流検出器(13)の温度ドリフトを補正する温度ドリフト補正を行なう。

上記のように、この実施例のエレベータドアの制御装置は、ドアモータ(3)の実際の速度と前記ドアモータ(3)の速度指令パターンとを比較して前記ドアモータ(3)の速度をフィードバック制御する速度フィードバック制御手段と、前記速度フィードバック制御のときに、前記ドアモータ(3)の電流を電流検出器(13)により検出して、この検出信号をデジタル化し、前記ドアモータ(3)の速度制御を電流指令によりフィードバック制御する電流フィードバック制御手段と、前記電流検出器(13)の温度ドリフトをドア開閉指令が発生していないときに検出し、前記ドアモータ(3)の駆動時の前記電流検出器(13)

てもよく、所定の速度指令パターンに応じた適正な電流指令が得られれば構わない。

#### [発明の効果]

以上説明したとおり、この発明のモータの制御装置は、速度フィードバック制御手段及び電流フィードバック制御手段に温度ドリフト補正手段を付加するという簡易な構成により、両フィードバック制御が行なわれる際に、モータの電流を検出する電流検出器の温度ドリフトが補正され、周囲の温度変化に拘らず、所定の速度指令パターンに応じた適正な電流指令になり、モータは適正な速度で駆動し、低コストで安定性の高い速度制御ができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例であるモータの制御装置の回路構成を示すブロック図、第2図及び第3図はこの発明の一実施例であるモータの制御装置によるエレベータドアの制御動作例を示すフ

ローチャート、第4図はこの発明の一実施例であるモータの制御装置で用いた電流検出器の出力電圧とモータ電流との温度ドリフトを示す特性図、第5図は従来のモータの制御装置の回路構成を示すブロック図、第6図は従来のモータの制御装置によるエレベータドアの制御動作を示すフローチャートである。

図において、

3 : ドアモータ

13 : 電流検出器

18 : 制御回路

18g : A/Dユニット

である。

なお、図中、同一符号及び同一記号は同一または相当部分を示すものである。

代理人 弁理士 大岩 増雄 外2名

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-223082

(43)Date of publication of application : 02.10.1991

**(51)Int.Cl.**

**B66B 13/14**

**(21)Application number : 02-018161**

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

**(22)Date of filing : 29.01.1990**

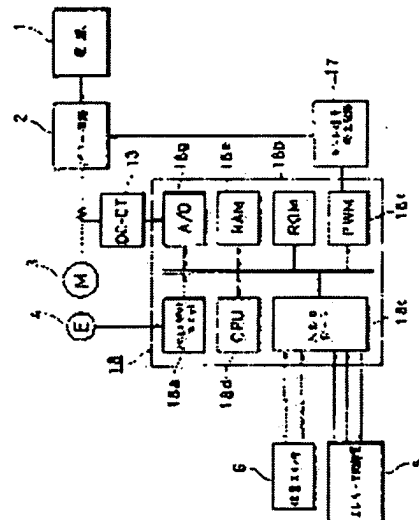
(72)Inventor : HIRABAYASHI TERUMI  
MIZUNO KIMIMOTO  
TAWADA MASANORI  
KODERA TOSHIYUKI

**(54) CONTROL DEVICE FOR ELEVATOR DOOR**

**(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To realize highly stabilized speed control at a low cost by detecting a temperature drift of a current detecting unit at the time that the motor driving command is not generated, and compensating the detecting signal of the current detecting unit at the time of driving the motor.

**CONSTITUTION:** An elevator door control device 18 performs the feedback control of the speed of a door motor 3 by controlling the current with a speed feedback means which consists of a pulse encoder 4 and a current feedback means which consists of a current detecting unit 13. In this case, the temperature drift of the detecting unit 13 is detected at the time that the door switching command, namely, the driving command of the motor 3 is not generated, and the temperature drift of the current detecting unit 13 is compensated at the time of driving the motor 3 to obtain the appropriate current command corresponding to the predetermined speed command in spite of change of the surrounding temperature. The motor is thereby always driven at the appropriate speed to perform the highly stabilized speed control at a low cost.



## LEGAL STATUS

**[Date of request for examination]**

**[Date of sending the examiner s decision of rejection]**

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

**[Patent number]**

**[Date of registration]**



[Number of appeal against examiner s decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner s  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]